

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Band:	70 (1979)
Heft:	1
Artikel:	Sicherheitssysteme : Standortbestimmung und Entwicklungstendenzen
Autor:	Lampart, T.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-905334

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Sicherheitssysteme: Standortbestimmung und Entwicklungstendenzen

Von Th. Lampart

654.924;

In der Technik der Sicherheitssysteme¹⁾ gegen Einbruch, Überfall, Diebstahl und Sabotage liess sich in den letzten Jahren ein bemerkenswerter Entwicklungssprung feststellen. Die Gründe dafür sind das stark zunehmende Sicherheitsbedürfnis und die Evolution der Elektronik, die neuartige Detektionsverfahren ermöglicht. Diese werden in einer übersichtlichen Systematik dargestellt und kurz erläutert. Auf die widersprüchlichen Anforderungen, die an Sicherheitssysteme gestellt werden, ist hingewiesen. Ein Ausblick zeigt Entwicklungstendenzen auf und lässt Schwerpunkte erkennen, auf die sich ernsthafte Hersteller von Systemkomponenten konzentrieren.

La technique des systèmes de sécurité contre l'effraction, l'agression, le vol et le sabotage s'est notamment perfectionnée ces dernières années. Les raisons en sont le besoin accru de sécurité et l'évolution de l'électronique, qui a permis de réaliser de nouveaux procédés de détection. Dans cet exposé, ces procédés sont représentés systématiquement et décrits brièvement, notamment les exigences parfois contradictoires posées à des systèmes de sécurité. Certaines tendances du développement sont esquissées ainsi que les points principaux dont s'occupent les fabricants de composants pour ces systèmes.

1. Sicherheitssysteme gab es schon vor 300 Jahren

«In case a number of Thieves and Robbers attaque a House that is lonely, and far from Neighbours, by such an Instrument²⁾ as this, may all the Dwellers round about, within the compass of a Mile or more, be immediately informed, upon whose House such an attaque is made, the number of Thieves or Robbers, how armed and equipped, what manner of persons, with the colour and fashion of their Habits, and by what way they have made their escape, with any such like circumstances; whereby they would certainly know, with what strength to come upon those Housebreakers, where readily to find them, or which way to pursue them. No particular wherof can be performed by either Drum, Trumpet, Bell, or any other Engin or Instrument, hitherto in use.»

In dieser Weise beschreibt Sir Samuel Morland, Knight and Baronet, in einem 1671 in London gedruckten Artikel die erste uns bekannte Alarmanlage. Als Mittel der Alarmierung empfiehlt er das von ihm erfundene Instrument – die Tuba Stentoro-Phonica – mit welchem die menschliche Stimme verstärkt und somit über grössere Distanzen verständlich gemacht werden kann.

Diese, vor 300 Jahren erschienene Publikation, lässt das Bedürfnis erkennen, sich gegen Diebe, Einbrecher und Saboteure zu schützen, was offenbar schon damals recht aktuell war und wofür technische Mittel gesucht wurden. Wenn auch die Einrichtung nach heutigen Begriffen primitiv war, so enthielt sie doch schon die wesentlichen Elemente moderner Systeme (Fig. 1). Für die Erkennung der Gefahr war damals ausschliesslich der Mensch zuständig. Heute jedoch steht dafür eine Reihe hochentwickelter und selbsttätig arbeitender Detektoren zur Verfügung. Die Signalübertragung hingegen geschah bereits mit einem technischen Gerät: Der Tuba Stentoro-Phonica. Für diese Aufgabe bietet die heutige Nachrichtentechnik selbstverständlich geeignete Lösungen an. Lediglich die Intervention ist im wesentlichen unverändert geblieben. Sie ist jedoch durch die Motorisierung und durch Funkverbindungen schlagkräftiger geworden.

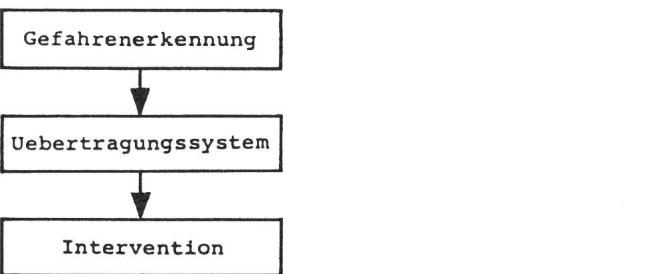


Fig. 1 Systemelemente

2. Die Entwicklung der letzten Jahre

In der Technik der Sicherheitssysteme sind insbesondere in den letzten Jahren enorme Fortschritte erzielt worden. Die Impulse dafür wurden von zwei Seiten ausgelöst: einerseits durch die Elektronik, andererseits durch ein zunehmendes Sicherheitsbedürfnis.

Die Halbleitertechnik ermöglichte die Verwirklichung neuartiger Detektionsverfahren, eine im Vergleich zu röhrenbestückten Geräten massgebliche Reduktion des Strombedarfs sowie effektivere Signalübertragungs- und Auswertesysteme. Die stürmische Entwicklung der Elektronikkomponenten befürchtet die Detektortechnik sowohl bezüglich der Sensor-elemente wie auch der nachgeschalteten Analog- und Digital-elektronik zur Auswertung der meist ausserordentlich geringen elektrischen Sensorsignale. Integrierte Schaltungen und neuerdings auch Mikroprozessoren erlauben eine selektivere Verarbeitung der vom Sensor abgegebenen und nachfolgend verstärkten Signale.

Die Erzielung eines geringen Stromverbrauches ist deshalb bedeutsam, weil eine Notstromversorgung den unterbruchlosen Betrieb der gesamten Anlage während mehreren Stunden gewährleisten muss.

In der erwähnten Zunahme des Sicherheitsbedürfnisses manifestiert sich nicht nur der durch Sozialisierung und Absicherung gegen alle Widerwärtigkeiten des Lebens gerichtete Zeitgeist. Es sind auch konkrete reale Hintergründe vorhanden: Der bekannte Anstieg der Kriminalität in der westlichen und östlichen Industriegesellschaft und die Verwundbarkeit der grossen Wertkonzentrationen und Kontroll- bzw. Steuerfunktionen. Als Beispiel dafür seien erwähnt: Energieerzeugungs- und Verteilanlagen, Treibstofflager, Datenverarbeitungszentralen (Fig. 2).

3. Aufgabe und Mittel eines Sicherheitssystems

Zentrale Aufgabe jedes Sicherheitssystems ist es, die Wahrscheinlichkeit eines materiellen oder humanen Verlustes als Folge eines kriminellen Aktes um ein grösstmögliches Mass zu

¹⁾ Unter dem Begriff Sicherheitssysteme werden elektronische Überwachungsanlagen zur Detektierung krimineller Vorgänge wie Einbruch, Überfall, Diebstahl oder Sabotage verstanden. Dieser Begriff ist im englischen Sprachgebrauch als «Security System» und im französischen als «Système de Sécurité» zur Bezeichnung dieser Art Anlagen gut eingeführt. Im deutschen Sprachbereich versucht man neuerdings, statt dessen den Begriff Intrusionsschutz einzuführen, um eine Abgrenzung gegenüber anderen Sicherheitssystemen (Brandschutz, Verkehrssignalanlagen, Grubensignaltechnik usw.) deutlich zu machen.

²⁾ Tuba Stentoro-Phonica = Sprachrohr.

verringern. Als Ergänzung und zur Erläuterung dieser Definition seien folgende Aussagen grundsätzlicher Bedeutung angefügt:

Eine totale Sicherheit lässt sich weder mit technischen oder organisatorischen Mitteln, noch mit deren Kombination erreichen. Es ist jedoch sehr wohl möglich, mit geeigneten Massnahmen dieser Art eine Risikoverminderung um Größenordnungen herbeizuführen.

Eine grösstmögliche Wirkung ergibt sich durch kluge, ausgewogene Redundanz der mechanischen Schutzmassnahmen, elektrischen Überwachungseinrichtungen und der organisatorischen Disposition bezüglich Kontrolle und Intervention. Damit ist auch darauf hingewiesen, dass eine Überwachungseinrichtung allein (Alarmanlage, Einbruchmeldeanlage, Wertschutzanlage) niemals einen hinreichenden Schutz bieten kann. Eine solche Anlage kann lediglich eine Gefahrensituation detektieren und melden. Als Grundregel gilt:

Mechanische Schutzeinrichtungen sollen einem kriminellen Angriff so lange Widerstand bieten, bis die – in der frühestmöglichen Phase eines Einbruchsvorganges – meldende Überwachungsanlage eine Intervention veranlasst, und zwar in einer solchen Weise, dass ein unwiederbringlicher Verlust der geschützten Werte vermieden wird.

Es geht also darum, eine kriminelle Handlung im frühestmöglichen Zeitpunkt automatisch zu erkennen und einer vorbestimmten Stelle zwecks Intervention unmissverständlich zu melden. Kriminelle Handlungen können nach Fig. 3 eingeteilt werden.

Diese Klassifizierung definiert die kriminellen Handlungen und gibt an, welche Vorgänge durch ein Sicherheitssystem zu erfassen sind. Sie bildet die Ausgangsbasis für die Entwicklung der Detektoren bzw. Meldegeber, indem jeder kriminellen Handlung ein äquivalentes technisches Mittel als Gegenmaßnahme entgegenzusetzen ist. Sie gibt auch einen Hinweis auf die verschiedenen Schutzkonzepte, die zur Verhinderung bzw. Entdeckung und Signalisierung der spezifischen kriminellen Aktivitäten vorzusehen sind. In diesem Sinne kann diese Systematik nicht nur als generelle Grundlage für die Hardwareentwicklung dienen, sondern ebenso sehr für die Erarbeitung des objekt- und risikobezogenen Schutzkonzeptes.

Die Möglichkeiten zur selbttägigen Detektierung der kriminellen Handlungen werden in nachfolgenden Abschnitten eingehender behandelt und konkrete Lösungsformen dargestellt.

Vorher soll jedoch noch auf die fundamentale Bedeutung der gründlichen und überlegten Planung eines Sicherheitssystems aufmerksam gemacht werden, die jeder Systemverwirklichung vorauszugehen hat. Ausgehend von dem zu schüt-

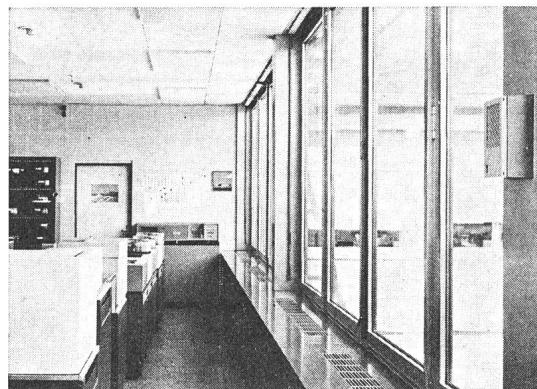


Fig. 2 Passive Infrarotmelder überwachen dieses Rechenzentrum auf unbefugtes Eindringen Sie schützen die technischen Einrichtungen und die gespeicherten Daten vor Sabotage und Diebstahl

zenden Objekt sind die in Fig. 3 definierten Bedrohungarten zu analysieren und gegebenenfalls zu katalogisieren. Hierauf hat eine sorgfältige Beurteilung und Bewertung der erkannten Risiken zu erfolgen.

Diese Risikobeurteilung bildet die Grundlage für das Schutzkonzept und ermöglicht die Optimierung der Nutzen-/Kostenrelation für die zu treffenden Schutzmassnahmen. Dieser Planungs- und Realisierungsprozess ist in Fig. 4 schematisch dargestellt; er ist im Prinzip unabhängig von der Objektgröße. Natürlich müssen die Analysen desto umfassender und gründlicher durchgeführt werden, je grösser die Risiken und komplexer die Sicherheitsanforderungen sind. Der Planungsaufwand für den Schutz einer kleinen Bankfiliale beispielsweise unterscheidet sich beträchtlich von jenem für ein Kraftwerk.

Das Schutzkonzept gliedert sich in logischer Konsequenz der vorher formulierten Grundsätze in drei Dispositive:

- das Überwachungssystem dient zur Detektierung und Signalisierung der Gefahr;
- das Schutzsystem gewährleistet mit mechanischen Schutzeinrichtungen (Barrieren) die Abwehrwirkung;
- der Interventionsdienst schliesslich legt die Massnahmen und Mittel fest, die gezielt zur Verhinderung eines Erfolges der eingeleiteten kriminellen Handlung eingesetzt werden müssen.

Die folgenden Ausführungen beschäftigen sich ausschliesslich mit den verschiedenen Aspekten des Überwachungssystems. Vorauszuschicken ist die einschränkende Bemerkung, dass der Wunsch nach selbttägiger Gefahrenerkennung mit den vorhandenen Geräten wohl weitgehend, aber doch nicht

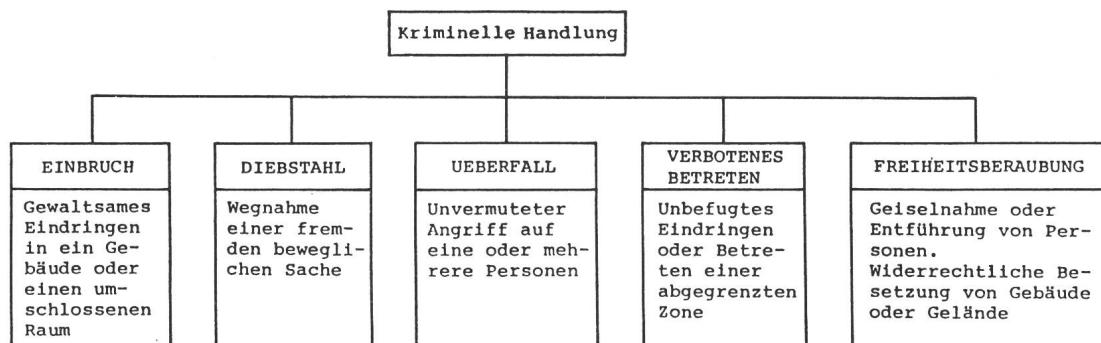


Fig. 3 Kriminelle Akte

in allen Fällen erfüllt werden kann. Es gibt beispielsweise noch keine automatisch arbeitende Einrichtung, die betriebssicher und mit akzeptierbar geringer Fehlalarmrate einen Banküberfall einer vorbestimmten Stelle (Polizei) melden kann; dasselbe gilt bedingt für Diebstahl und Sabotage. Für die Detektierung eines kriminellen Vorganges stehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten zur Verfügung, nämlich die Erfassung des Kriminellen selbst oder die Feststellung der durch ihn verursachten Folgeerscheinungen am angegriffenen Objekt.

4. Kenngrößen des Menschen zur Detektierung

Zwecks besserer Übersicht und Systematik können diese Kenngrößen in ein Schema eingeordnet und mit sinnvollen Kriterien, wie Veränderung der Kenngröße K selbst, deren zeitlichem Verlauf $\partial K/\partial t$ oder deren Bewegung im Raum $\partial K/\partial(x, y, z)$ kombiniert werden. In Tabelle I sind diese Zusammenhänge dargestellt und die zurzeit verfügbaren Detektoren sind mit Zahlen markiert, so dass in der Legende ersichtlich ist, um welche Meldertypen es sich bei den einzelnen Ziffern handelt. Die Tabelle lässt auch erkennen, welche Detektionsverfahren noch verwirklicht werden könnten; die entsprechenden Felder sind mit 0 markiert.

5. Detektierbare Kenngrößen eines Objektangriffes

In analoger Weise kann auch für die Erfassung der Folgewirkungen eines Angriffes auf ein Objekt eine Klassifizierung vorgenommen werden. Als Objekte im Sinne der Sicherheitssysteme kommen in Frage:

- Bestandteile von Bauwerken, wie Wände, Böden, Decken, Fenster, Türen,
- Wertobjekte, wie Gemälde, Statuen, Schmuck,
- Behältnisse für Wertobjekte, wie Tresorschränke, Vitrinen.

Als Kenngröße ist in diesem Schema E (Tab. II) eingeführt, die analog Tab. I nach x, y, z und t sowie zusätzlich hinsichtlich der Frequenzänderung $\partial\omega$ untersucht werden kann. Wegen

Kenngrößen und Kriterien zur Detektierung von Menschen Tabelle I

Kenngröße $K(x, y, z, t)$	Kriterien	K	$\frac{\partial K}{\partial t}$	$\frac{\partial K}{\partial(x, y, z)}$
Gewicht		1	1	0
Dimensionen (räumliche Abmessungen)		2	3,4	4
<i>Energiestrahlung</i>				
IR-Bereich (Wärmestrahlung)		0	5	5
Hörbarer Bereich (Luftschall)		6	0	0
Veränderung der Umwelt (Dielektrikum, Feldstärke, biochemische Reaktionen)		7	7	0

0 Keine Melder verfügbar

1 Druckgeber wie Fußkontaktmatte, hydraulische oder pneumatische Druckmeßsysteme

2 Infrarot-, Ultraschall- oder Mikrowellenschränke (Fig. 5)

3 Fernsehüberwachung mit automatischer Feststellung von Bildveränderungen

4 Mikrowellen- oder Ultraschall-Bewegungsmelder, auf dem Dopplerprinzip arbeitend

5 Passive Infrarotmelder (Fig. 6)

6 Akustische Melder

7 Kapazitiver Raumschutz (Feldänderung)

der Vielzahl der auftretenden Folgeerscheinungen und deren Auswertungsmöglichkeiten ist Tabelle II kaum vollständig. Auffallend ist die grosse Zahl nicht konkretisierter Melder (ebenfalls mit 0 markiert). Dafür sind unterschiedliche Gründe verantwortlich. Es mag sein, dass konkurrenzfähiger Alternativen bezüglich Preis oder Betriebssicherheit (Ansprech-, Fehlalarmverhalten) eine Realisierung als unzweckmäßig erscheinen lassen. In einzelnen Positionen fehlen geeignete Komponenten, insbesondere Sensorelemente, um eine optimale Lösung zu verwirklichen.

Aufbau und Funktionsweise der verschiedenen Detektionsverfahren sowie die technische Realisierung der einzelnen Melder sind in Fach- und Firmenpublikationen ausführlich beschrieben worden [1; 2; 3]. Hier sollen deshalb einige Überlegungen grundsätzlicher Art angestellt werden.

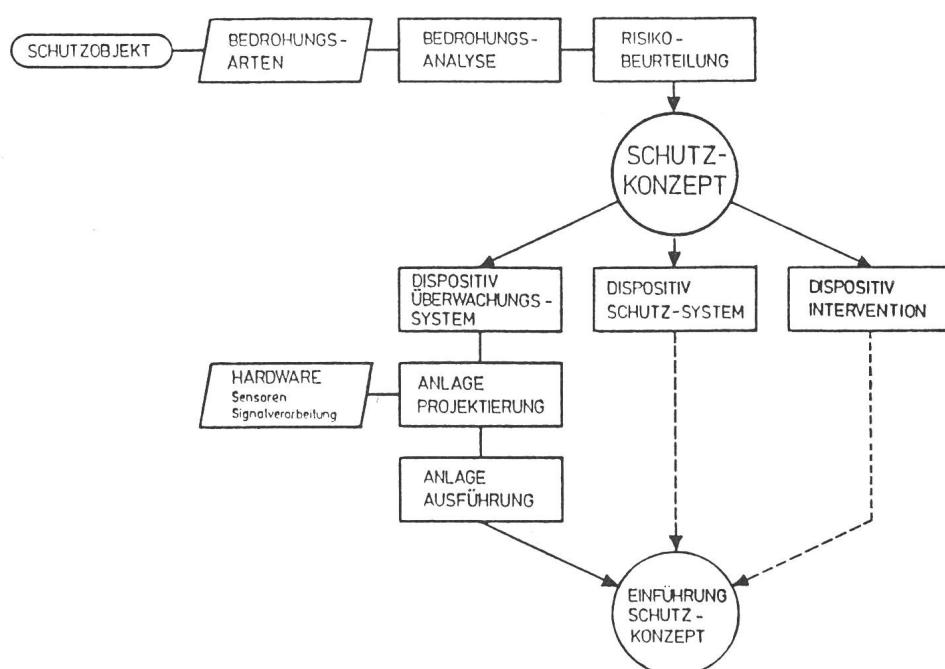


Fig. 4 Planungsschema

Fig. 5

Infrarotschranken können sowohl in Gebäuden als auch im freien Gelände zur Überwachung eingesetzt werden

Im Bild ist eine Perimeterüberwachung zu sehen, wie sie im Schutzkonzept von Energieerzeugungs- oder -verteilanlagen angewandt werden

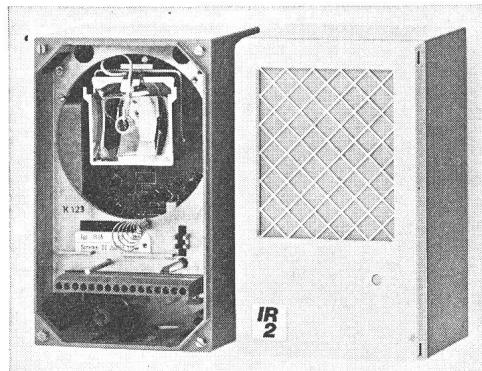
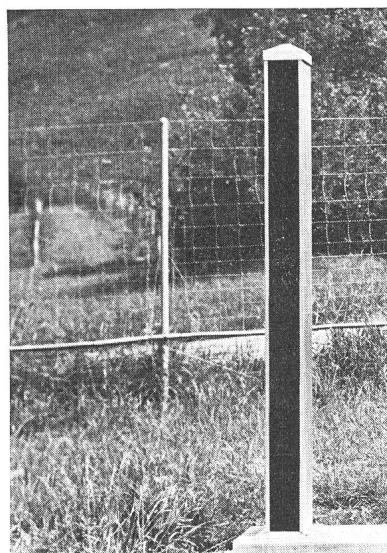


Fig. 6 Der passive Infrarotmelder detektiert die vom Menschen ausgehende Infrarotstrahlung

Diese wird über ein Spiegelsystem auf ein Bolometer oder einen pyroelektrischen Wandler fokussiert. Das äußerst schwache Wandlersignal wird verstärkt und nach verschiedenen Kriterien ausgewertet

Kenngrößen und Kriterien zur Detektierung der Folgeerscheinungen

Tabelle II

Kriterien Kenngrösse $E(x, y, z, t, \omega)$	E	$\frac{\partial E}{\partial t}$	$\frac{\partial E}{\partial (x, y, z)}$	$\frac{\partial E}{\partial \omega}$
Gewicht (Druck)	1	2	0	0
Lage (Ort)	3	4	4	5
Dimensionen (räumliche Abmessungen)	0	0	0	0
Temperatur	6	6	0	0
Rauch	7	0	0	0
Vibration	8	8	0	8
Zustand				
Mechanisch	9	0	0	0
Elektrisch	10	10	0	0
Chemisch	0	0	0	0
Energieabstrahlung				
Luftschall	11	0	0	11
Licht	12	0	0	0
IR-Strahlung	0	13	0	13
UV-Strahlung	0	14	0	0
Luftbewegung				
Luftdruck	0	0	0	0
	15	15	0	0

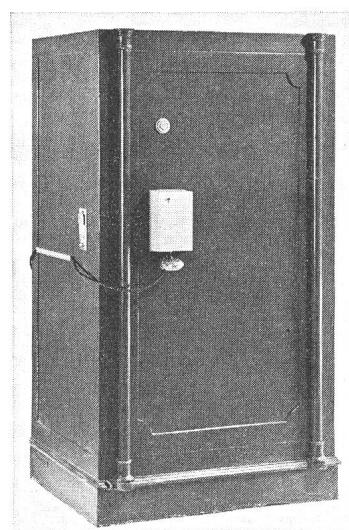


Fig. 7

Für Panzerschränke mit Schlüsselloch wird ein aufsteckbarer Körperschallmelder verwendet

Das Anschlusskabel verhindert, dass sogar – aus Vergesslichkeit – nicht verschlossene Türen unbefugt geöffnet werden können. Am Tresormantel links ist der Tagesaufsteckschuh sichtbar

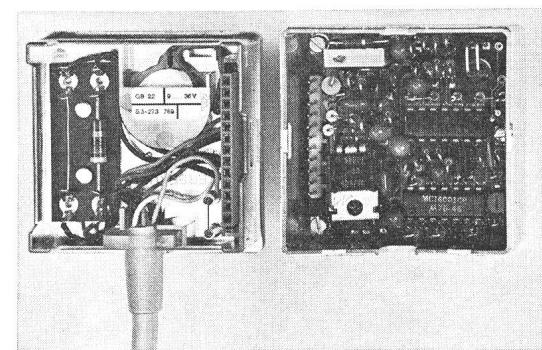


Fig. 8 Glasbruchmelder

Eine sorgfältige Konstruktion und hochwertige Bauelemente garantieren einen zuverlässigen Dauerbetrieb des auf der Glasscheibe angebrachten Melders. Die aufklebbare Grundplatte (links) trägt das Sensorelement und die Endwiderstände zur Erhöhung des Sabotageschutzes. Sie wird über einen Mehrfachstecker mit dem Elektronik-Auswerteteil (rechts) verbunden

0 Keine Melder verfügbar

1 Kontakt zur Überwachung von Kunstgegenständen

2 Meldegeber, auf Gewichtsveränderung ansprechend (Überwachung von Schmuck, Bildern)

3 Überwachungskontakte für Türen, Fenster

4 Fernsehüberwachung mit automatischer Feststellung der Bildveränderung

5 Ultraschall-Bewegungsmelder für Vitrinen

6 Temperatur-Maximal- oder Differentialmelder für Tresorschränke

7 Rauchmelder zur Detektierung von Verbrennungsprodukten bei Arbeiten mit Schweissgeräten oder Sauerstoffflaschen

8 Körperschallmelder für Tresore (Fig. 7), passiver Glasbruchmelder (mechanisch oder elektronisch), den Vorgang des Glasbruches detektierend (Fig. 8); Melder zur Überwachung von Gemälden (Bildermelder)

9 Aktiver Glasbruchmelder, welcher in der Lage ist, eine bleibende Veränderung der Scheibe festzustellen

10 Kapazitiver Melder, Veränderung der elektrischen Kapazität

11 Akustischer Melder

12 Lichtmelder, Einschalten der Beleuchtung

13, 14 Brandmelder analog 7

15 Überwachung von Vitrinen oder Doppelverglasungen, deren Innenvolumen Unter- oder Überdruck aufweist

6. Grundsätzliches über Anforderungen und Aufbau von Sicherheitssystemen

Höchstmögliche Ansprechempfindlichkeit auf Personen im überwachten Bereich oder auf Folgeerscheinungen eines Angriffs steht gegen die Forderung absoluter Immunität gegen umweltbedingte Störeinflüsse zur Verhinderung von Fehlalarmen. Das Bedürfnis nach einfacher Bedienung (Ein-, Ausschalten; Betriebs-, Alarmanzeige) kollidiert mit der Bedingung einer maximalen Sabotagesicherheit.

Die Liste der gegensätzlichen Anforderungen liesse sich verlängern. Letztendlich ist es lediglich eine Frage des Aufwandes, d.h. des Preises, inwieweit Kompromisse optimiert werden können. Von der technischen Realisierbarkeit her sind praktisch keine Grenzen gesetzt.

Der prinzipielle Aufbau eines Überwachungssystems ist bei allen Detektionsverfahren derselbe und setzt sich aus denselben Basislementen zusammen (Fig. 9).

Der Sensor ist ein physikalisch-elektronischer Wandler. Er detektiert die Kenngrößen (Vibrationen, Ultraschall-, Mikrowellenenergie, Infrarotstrahlung usw.) und setzt sie in ein messbares elektrisches Signal um. Dieses wird verstärkt und in einer Auswerteschaltung nach verschiedenen Kriterien analysiert; bei Überschreiten einer vorgegebenen Schwelle wird Alarm ausgelöst. Das Übertragungssystem leitet das Ja/Nein-Signal an die Signalzentrale weiter. Von hier aus wird die Intervention veranlasst.

Bei einfachen mechanischen Kontakten fehlen in der Regel Verstärker, elektronische Signalauswertung und somit auch die Energieversorgung. Bei aktiven Detektionsverfahren wird durch einen Sender Fremdstrahlung in den zu überwachenden Raum eingeführt, währenddem bei passiven Systemen die Eigenstrahlung des überwachten Objektes der Detektion nutzbar gemacht wird (Fig. 6).

Die Sensor-Signalverstärkung sollte aus Gründen der elektrischen Störsicherheit stets im Melder selbst geschehen. Die Signalauswertung hingegen kann sowohl in diesem wie auch in der Zentrale oder Unterzentrale vorgenommen werden.

Weil jeder elektronische Verstärker Energie benötigt, müssen die Melder, wie auch allfällige Sender zur Abstrahlung

von Ultraschall, Mikrowellen oder Infrarotenergie von der Zentrale aus gespeist werden. Die Verbindungsleitungen zwischen Melder und Zentrale sowie Zentrale und Interventionsstelle sind auf Leitungsstörung (Unterbruch, Kurzschluss) und böswillige Ausserbetriebsetzung (Sabotage) zu überwachen.

Einzelne Detektoren werden im Sinne des Schutzkonzeptes von Fig. 4 in Meldeschleifen zusammengefasst. Die Alarmanzeige erfolgt demzufolge gruppenweise. Die Einzelerkennung wird jedoch angestrebt und je nach Bedürfnis dezentral am Meldeort oder zentral zur Anzeige gebracht.

7. Entwicklungstendenzen

Die Technik der Sicherheitssysteme ist gekennzeichnet durch eine überdurchschnittlich hohe Innovationsrate. Wie die Tabellen I und II zeigen, sind bei weitem noch nicht alle Kenngrößen zur Detektierung herangezogen worden. Weiterhin besteht durchaus die Möglichkeit, Kenngrößen mit anderen physikalischen Verfahren als die zurzeit angewandten zu erfassen oder für die Signalauswertung andere Technologien einzusetzen. Die Zahl der Neuanmeldungen von Patenten legt ein augenfälliges Zeugnis von der weltweiten Aktivität in diesem Bereich ab.

In der täglichen Praxis des Fachmannes geht es jedoch weniger um spektakuläre Erfindungen als um die schrittweise, langfristig geplante Weiterentwicklung der bewährten Technik. Es geht hierbei im wesentlichen um die Verfolgung der zwei wesentlichsten Zielrichtungen: weitere Erhöhung der Betriebszuverlässigkeit; Verbesserung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses.

Die Steigerung der Betriebszuverlässigkeit bedeutet einerseits Senkung der Fehlalarmraten und andererseits Maximierung der Ansprechempfindlichkeit. Fehlalarm wird durch das Fehlverhalten des Anlagenbenützers, die ungenügende Diskriminierung zwischen Alarmkriterien und Umgebungseinflüssen durch den Sensor sowie durch die Ausfallrate der Produkte an sich (MTBF-Faktor) verursacht.

Es gilt also, die Benutzerfreundlichkeit der Systeme noch weiter zu verbessern. Die moderne Elektronik erleichtert diese Aufgabe, indem durch Einsatz von prozessorengesteuerten

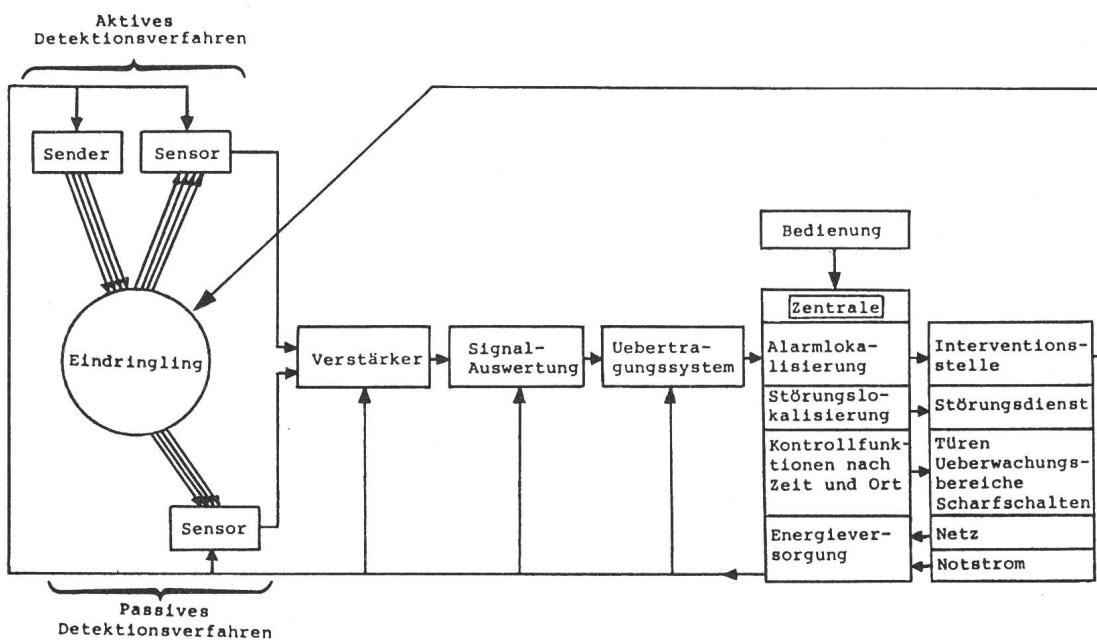


Fig. 9 Prinzipieller Aufbau eines Überwachungssystems

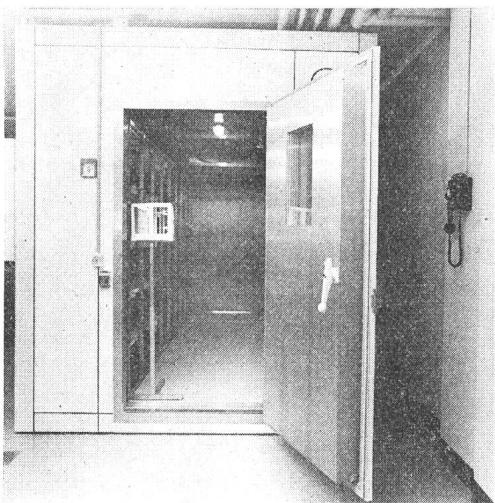


Fig. 10 Die Funktionsbereitschaft und die Lebensdauer der Produkte werden unter erschwerten Bedingungen in Langzeittests überprüft

Melder für Sicherheitssysteme werden in der Feuchtekammer bei 40 °C und 95% relativer Feuchte während Wochen an Spannung gelegt und getestet

Zentralen der Betrieb der Anlage noch weiter automatisiert werden kann. Die Grenze der Automatisierung ist durch die Sabotagesicherheit gegeben. Die Sicherheit des Gesamtsystems kann nicht höher sein, als dessen schwächste Stelle, und diese liegt bei einer perfekten Anlagenrealisierung in der Bedienung, d.h. in der Scharf/Unscharf-Schaltung.

Das Diskriminierungsverhalten der Detektoren kann durch Verwirklichung einer differenzierteren Signalauswertung auf ein höheres Niveau gebracht werden. Das Alarmkriterium kann abhängig gemacht werden von der Veränderung von mehr als einer Kenngröße. Die Kenngröße kann laufend mit Umgebungsbedingungen verglichen und auch in mehrfacher Hinsicht ausgewertet werden. Auch hier eröffnen die neuen Elektronikkomponenten! – vorab die Mikroprozessoren – neue Perspektiven, und es ist auch denkbar, dass der Vergleich und die Auswertung der vom Sensor gelieferten Signalgrößen zentral mit Rechner vorgenommen wird.

Die Gewährleistung der Produktheit stellt möglicherweise das grösste Zukunftsproblem dar. Sie ist bestimmt durch die Güte der angelieferten Komponenten. Eine gut ausgebaute Qualitätssicherung mag wohl vor der Weiterverarbeitung Gutes von Schlechtem trennen. Langzeitdrift infolge interkristalliner Veränderungen oder Feuchteinflüsse – Auswirkungen etwa von geänderten Verfahren in der Komponentenherstellung – lassen sich nur mit grossem Testaufwand frühzeitig genug erkennen. Die hohe Innovationsrate wirkt sich hier ungünstig aus, weil mit jedem Modellwechsel stets neue Erfahrungen und Ausfallerlebnisse verbunden sind. Rigorose

Tests an in unregelmässigen Abständen der Produktion entnommenen Geräten helfen, den Informationsstand über die Produktheit aufrechtzuerhalten. Feuchtetests bei erhöhter Temperatur haben sich unter anderem als wertvoller Indikator für mögliche Ausfälle erwiesen (Fig. 10).

Die Erhöhung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses ist ein stetes Anliegen, das durch die ausgeprägte Wettbewerbssituation im Sicherheitsmarkt gefördert wird. Dem qualitätsbewussten Produktehersteller geht es nicht in erster Linie darum, möglichst billige Melder und Zentralen anzubieten, sondern das genannte Verhältnis zu optimalisieren. Hierbei ist er jedoch mit der Tatsache konfrontiert, dass dieses Nutzen/Kosten-Verhältnis für den Kunden direkt nicht sichtbar und deshalb schwierig evaluierbar ist. Hingegen kommt es voll zum Tragen bei der Projektierung einer Anlage und anschliessend – während vielen Jahren – bei der Anlagewartung.

Die steigenden Dienstleistungskosten liessen es schon lange als wünschbar erscheinen, die Aufwendungen für die Installationen zu verringern oder ganz zu eliminieren. Dies führte zur Entwicklung von drahtlosen Systemen oder solchen, die als Verbindungsleitungen das bestehende Niederspannungsnetz benutzen. Beide konnten sich bis heute noch nicht auf breiter Basis durchsetzen. Fremdstörreinwirkungen auf dem Verbindungsweg stellen hier noch zusätzliche Probleme der Betriebszuverlässigkeit dar. Bei drahtlosen Systemen besteht zudem die Notwendigkeit der dezentralen Stromversorgung durch Trockenbatterien und die Gewährleistung ihrer Betriebsbereitschaft. Außerdem können erhebliche Abschirmwirkungen in Massivgebäuden bestehen, welche eine Signalübertragung erschweren, jedoch nicht verhindern können, dass benachbarte ähnliche Anlagen beeinflusst werden.

Systeme, welche das vorhandene, für andere Zwecke installierte Leitungsnetz benutzen, bedingen trotzdem einen meist nicht unerheblichen Installationsaufwand. Die Leitungen sind nämlich üblicherweise nicht dort vorhanden, wo die Melder montiert werden sollten.

Zweifelsohne stehen der Entwicklung von Sicherheitssystemen und deren Komponenten noch grosse Möglichkeiten offen. Sie werden einerseits stets weiter in die Privatsphäre vordringen (Wohnungen, Privathäuser) und andererseits fester Bestandteil automatisierter, integraler Gebäudeüberwachungs- und Steuersysteme werden.

Literatur

- [1] Cerberus Security. Eine Kundenzeitschrift der Cerberus AG, Männedorf. Heft 1(1975) bis Heft 9(1978).
- [2] E. Westphal: Sicherheit gegen Diebstahl, Einbruch, Überfall. Hannover, Verlag Curt R. Vincentz, 1977.
- [3] M. Martinelli: Sistemi antifurto. Milano, Edizione Rizzoli, 1976.

Adresse des Autors

Thomas Lampart, stv. Direktor und Leiter des Geschäftsbereiches Sicherheitssysteme, Cerberus AG, 8708 Männedorf.